

氏名（本籍）	SUYUTI（インドネシア共和国）
学位の種類	博士（工学）
学位授与番号	甲第562号
学位授与日付	令和2年3月25日
専攻	生産開発システム工学専攻
学位論文題目	Stability research of river embankment on soft ground using traditional reinforcement system in Indonesia （インドネシアの軟弱地盤に構築する伝統的補強法を用いた河川堤防の設計法の提案）
学位論文審査委員	（主査） 教授 八嶋 厚 （副査） 教授 神谷 浩二 教授 沢田 和秀

### 論文内容の要旨

インドネシアの各地では、毎年のように高波や洪水の被害を被っている。その対策として、河川堤防を建設するが、厚く堆積した軟弱な粘土地盤の影響で強靱なものになりにくい。この課題に対し、国の研究機関は堤防建設基準書を準備しているが、建設手順が説明されているのみで、工学的根拠に基づいた設計については詳しくない。また、この基準書では、一度実物大の試験堤防を構築し、モニタリングしたデータを用いて設計することを推奨しているため、時間がかかる上に労力と資金に関して大きな負担となっている。

本論文は、現地調達できる木杭と採石を使う伝統的な地盤の補強工法について、試験堤防を構築することなく、地域の技術者が、自らの手で現地に即した堤防の設計を可能とする手法を提案した。地域の技術者が現地入手可能な、対象箇所の地盤データ、過去に実施された試験堤防の情報等を用いることで、堤防の設計基準を満たし、かつ現地で要求される性能の河川堤防の設計を可能とした。

まず、インドネシア各地で発生する水害について、その自然環境および社会的環境について被災事例を含めて説明することで、研究課題を明らかにした上で、取り組むべき方法を論じた。また、現地で伝統的に使われている軟弱地盤の補強方法について、その利点と欠点を工学的に説明した。

次に、軟弱地盤に作用する荷重について、伝統的な地盤補強工法を構成する各要素技術に対し、現地の技術者が荷重の伝達機構を理解した上で計算できる形態の設計方法を提案した。一般的には、有限要素解析等の高度なシミュレーションによって総合的な見地で堤防を設計するが、地域の技術者にとってはそれが困難である。本論文で提案された手法は、高度な解析ソフトや極めて専門的知識を持たない技術者であっても、適切に設計できる簡易的な手法となった。

最後に、既存の試験堤防のモニタリングデータと、提案した設計手法による計算結果を比較し、その精度を検証した。提案手法による設計は、適切なデータを導入することで十分な精度の計算結果を提示できることが確認された。

### 論文審査結果の要旨

八嶋 厚、神谷浩二、および沢田和秀で構成する学位論文審査委員会は、本論文ならびに論文別刷等を慎重に検討した。本論文は学位論文として十分完成した内容を有していること、提出された学位論文および発表論文は、申請者により書かれていることを確認した。また、本論文の主要部分は既に査読付き論文として発表されていること、論文および国際会議における発表が2件あることを認めた。以上により、論文審査の結果、合格と判定した。

### 最終試験結果の要旨

令和2年1月27日に最終試験（公聴会）を開催した。本論文の内容について、特に本研究の現地での位置づけについて詳しく、かつわかりやすく説明するとともに、質問に対しても適切に受け答えした。以上より、最終試験に合格と判定した。

1. Classical Design Approach of Indonesian Traditional Reinforced Embankment on Soft Clay Ground, Kazuhide Sawada, Suyuti Nurdin and Atsushi Yashima, An International Workshop on Computational Geo-Environmental Mechanics : Multiphysics and Multiscale Approaches to Submarine and Coastal Problems, IWS-Meuritius 2019.  
[https://uofc-my.sharepoint.com/:f/g/personal/wan\\_ucalgary\\_ca/EuudmI2k4c5BIWsppeJn\\_ooB5uTW41P05giz7pqwF\\_hy9w?e=JDbbLo](https://uofc-my.sharepoint.com/:f/g/personal/wan_ucalgary_ca/EuudmI2k4c5BIWsppeJn_ooB5uTW41P05giz7pqwF_hy9w?e=JDbbLo)（2019年12月24日閲覧）（査読あり）
2. Design Criterion of Reinforcement on Thick Soft Clay Foundation of Traditional Construction Method in Indonesia, Suyuti Nurdin, Kazuhide Sawada and Shuji Moriguchi, MATEC Web of Conferences, 258, 03010, 4th SCESCM, Yogyakarta, Indonesia, 2018.  
<https://doi.org/10.1051/mateconf/201925803010>（査読あり）
3. Design criterion of reinforcement on thick soft clay layer based on empirical construction way in Indonesia, Suyuti NURDIN, Kazuhide SAWADA, Shuji MORIGUCHI and Goh HARADA, The 4th International conference on Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation, Conference DVD, Kyoto, Japan, 2014.（査読なし）